

© EPODOC / EPO

PN - JP11294596 A 19991029  
 PD - 1999-10-29  
 PR - JP19980092960 19980406  
 OPD - 1998-04-06  
 TI - MONITORING DEVICE AND METHOD FOR MECHANICAL SEAL  
 IN - KANZAKI ATSUMITSU;KASHIBE MITSUNORI;ISHIYAMA YOSHIO;KAWAMURA SUNAO  
 PA - HITACHI LTD;HITACHI TECHNO ENG  
 IC - F16J15/34

© WPI / DERWENT

TI - Mechanical seal monitoring device of pump, agitator - estimates durability of slide material from measurement data of two points based on detected magnetic field strength  
 PR - JP19980092960 19980406  
 PN - JP3073958B2 B2 20000807 DW200042 F16J15/34 004pp  
 - JP11294596 A 19991029 DW200003 F16J15/34 005pp  
 PA - (HITA ) HITACHI LTD  
 - (HIST ) HITACHI TECHNO ENG CO LTD  
 IC - F16J15/34  
 AB - JP11294596 NOVELTY - A magnetic field sensor §) detects strength of magnetic field generated by magnetic field generator provided in mechanical seal. The durability of slide material is estimated from measurement data of two points based on detected magnetic field strength. DETAILED DESCRIPTION - A data processor shows relationship of acceptable limit data and accumulation time of rotation time of revolving shaft 2) equivalent to strength of magnetic field detected in variable position corresponding to degree of abrasion of acceptable limit of a slider. An INDEPENDENT CLAIM is also included for mechanical seal monitoring method.  
 - USE - For monitoring mechanical seal provided in pump, agitator.  
 - ADVANTAGE - Enables understanding condition of slide material regardless of transparency of the bewatered synovial fluid in shaft seal box, by estimating durability of slide material efficiently. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of mechanical seal monitoring device. 2) Revolving shaft; §) Magnetic field sensor.  
 - (Dwg.1/6)  
 OPD - 1998-04-06  
 AN - 2000-027387 [03]

© PAJ / JPO

PN - JP11294596 A 19991029  
 PD - 1999-10-29  
 AP - JP19980092960 19980406  
 IN - KASHIBE MITSUNORI;ISHIYAMA YOSHIO;KANZAKI ATSUMITSU;KAWAMURA SUNAO  
 PA - HITACHI LTD;HITACHI TECHNO ENG CO LTD  
 TI - MONITORING DEVICE AND METHOD FOR MECHANICAL SEAL  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To predict a life without disassembling a mechanical seal by detecting the magnitude of the magnetic field from a magnetic field generation section generating the positional displacement corresponding to the abrasion of sliding members kept in face contact, and arithmetically processing the allowable limit data based on the detected value and measured data.  
 - SOLUTION: A rotary shaft 2 extending in a sealed container 1 is sealed by a shaft seal seat 3 and a fixed seat 4 fixed to a shaft seal box 6. A magnetic sensor 8 facing the magnetic field 7 arranged on a rotary ring 5 is inserted into a position adjusting device 9 and is supported on the shaft seal box 6. The change of the magnetic force generated from the magnetic field 7 in response to the state change of the rotary ring 5 is detected by the magnetic sensor 8 and is converted into a digital signal by a converter 10, and the change of the magnetic field is quantitatively grasped and processed by a data processing device 11. The life of sliding members 3, 5 is predicted based on the allowable limit data corresponding to the detected magnitude of the magnetic field and the measured data at least at two points indicating the relation between the rotation accumulated time of the rotary shaft 2 and the magnetic field detected value.  
 I - F16J15/34

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-294596

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 J 15/34

識別記号

F I

F 1 6 J 15/34

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-92960

(22) 出願日 平成10年(1998)4月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233077

日立テクノエンジニアリング株式会社

東京都足立区中川四丁目13番17号

(72) 発明者 極部 充憲

山口県下松市大字東豊井794番地 日立テ

クノエンジニアリング株式会社笠戸事業所

内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メカニカルシール用モニタリング装置及び方法

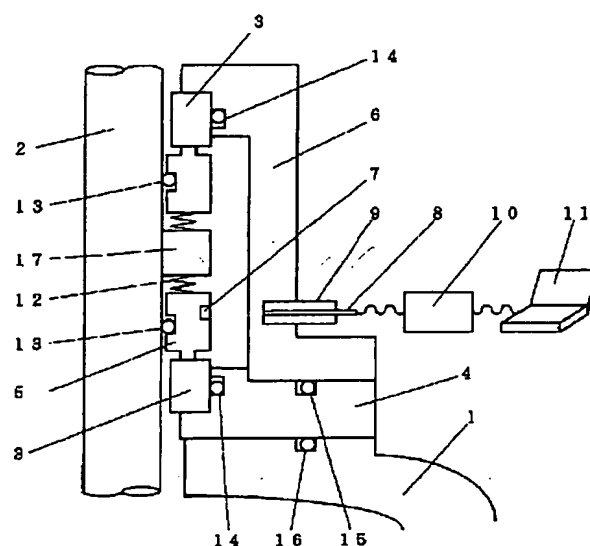
(57) 【要約】

【課題】本発明は軸封箱内の潤滑液の透明度に関係なく摺動材の状態を把握し寿命を予測する事を可能とする事を目的としたものである。

【解決手段】メカニカルシールを構成する、回転軸、回転環、固定環等の部品に磁気物質（例えば磁気物質等）を装着し、軸封箱等に設けた位置調整装置であらかじめ摺動材の状態変化に応じてセンサが検知する磁力の変化を把握し、把握したデータを基に各部品の寿命を予測する為に変換器とデータ処理装置を設けたものである。

【効果】回転軸、回転環、固定環等の各部品に装着した磁場より発信する磁力を、位置調整装置等で、あらかじめ各部品の状態変化をセンサで計測しておく事により、メカニカルシールを分解点検する事なく各部品の寿命を予測できる効果がある。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸、この回転軸の回転により他の部材と面接触により摺動して摩耗が進む摺動面を有する摺動部材およびこの摺動部材の摩耗に応じた位置変位を生じる磁界発生部を含むメカニカルシールと、上記磁界発生部からの磁界の大きさを検出する磁界センサと、上記摺動部材の許容限度の摩耗度に対応した変位位置において検出される磁界の大きさに相当する許容限度データと上記回転軸の回転時間の累積時間と上記磁界センサの検出値との関係を表す少なくとも2点の測定データとから、上記摺動部材の寿命を予測するデータ処理装置とからなることを特徴としたメカニカルシール用モニタリング装置。

【請求項2】請求項1記載のメカニカルシール用モニタリング装置において、上記摺動部材の状態変化によりセンサが検知する磁界の変化をあらかじめ把握する為に、上記メカニカルシールの軸封箱又は軸封箱に設置した位置調整装置に目盛り等を付けたことを特徴としたメカニカルシール用モニタリング装置。

【請求項3】請求項1又は2記載のメカニカルシール用モニタリング装置において、上記磁界センサの検出値をデジタル信号に変換して上記データ処理装置に供給する変換器をさらに備えることを特徴としたメカニカルシール用モニタリング装置。

【請求項4】請求項1、2又は2記載のメカニカルシール用モニタリング装置において、上記データ処理装置は上記摺動部材の寿命期日を予測したグラフ等の資料を作成する資料作成処理手段を備えることを特徴としたメカニカルシール用モニタリング装置。

【請求項5】回転軸、この回転軸の回転により他の部材と面接触により摺動して摩耗が進む摺動面を有する摺動部材およびこの摺動部材の摩耗に応じた位置変位を生じる磁界発生部を含むメカニカルシールに対し、上記磁界発生部からの磁界の大きさを検出する磁界センサにより上記回転軸の回転時間の累積時間と上記磁界センサの検出値との関係を表す少なくとも2点の測定データを得、上記摺動部材の許容限度の摩耗度に対応した変位位置において検出される磁界の大きさに相当する許容限度データと上記測定データとから、上記摺動部材の寿命を予測することを特徴としたメカニカルシール用モニタリング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポンプ、又は攪拌機等に設けられたメカニカルシールに装着した部品の移動量、軸振れ、部品の摩耗等を検知する異常診断検知に好適なメカニカルシール用モニタリング装置及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のメカニカルシールでは、運転中密

封箱内の摺動材等の摩耗状態を検知する場合、実開平03-117163号公報記載の軸封装置等のように、密封箱内にファイバースコープまたはセンサを直接挿入、設置していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、ファイバースコープ又は、センサを軸封箱内に直接挿入し、摺動材の摩耗状態を検知する場合、通常軸封箱内には潤滑液が封入されている為、潤滑液の透明度によって回転環等の外周に設けられた発信マークを検知する為にファイバースコープ又は、センサの先端を発信マークに近接させる必要が生じ、運転中、潤滑液の汚れ等による透明度の変化によりファイバースコープ又は、センサの先端位置の調整が必要となり、調整によっては近接しすぎて回転環等に接触しファイバースコープまたはセンサを破損させ、且つメカニカルシールが洩れる等の問題があった。

【0004】本発明の目的は、メカニカルシールの摺動部材の摩耗を簡単に検出することができるメカニカルシール用モニタリング装置及び方法を提供する事にある。

【0005】本発明の目的は、メカニカルシールの摺動部材の摩耗を簡単に検出して、摺動部材の寿命を予測することができるメカニカルシール用モニタリング装置及び方法を提供する事にある。

【0006】さらに、本発明の目的は、回転環等がセンサに接触せず、軸封箱内の潤滑液透明度等に影響されず、軸封装置を分解する事無く運転中でも摺動材の摩耗状態等を把握し、同時に軸振れを測定し、且つ摺動材の摩耗状態等を把握する事によってメカニカルシール摺動材の寿命を予測する事が可能なメカニカルシール用モニタリング装置を提供する事にある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成する為に、回転軸、この回転軸の回転により他の部材と面接触により摺動して摩耗が進む摺動面を有する摺動部材およびこの摺動部材の摩耗に応じた位置変位を生じる磁界発生部を含むメカニカルシールに対し、上記磁界発生部からの磁界の大きさを検出する磁界センサにより上記回転軸の回転時間の累積時間と上記磁界センサの検出値との関係を表す少なくとも2点の測定データを得、上記摺動部材の許容限度の摩耗度に対応した変位位置において検出される磁界の大きさに相当する許容限度データと上記測定データとから、上記摺動部材の寿命を予測するように構成される。

【0008】また、本発明では、上記目的を達成する為に、メカニカルシールを構成する回転軸、回転環、固定環等の部品に非接触で磁力をセンサで検知出来る強さの磁気を保有した物質、又は永久磁石等を装着し、装着された部品の状態変化により、軸封箱等に設置したセンサがその磁場より発信する磁力の変化を検知し、磁力を変

換器によりデジタル信号に変換し、磁場の状態変化を定量的に把握し、部品の寿命を予測する為に交換器と処理装置（パソコン）を設けたものである。一方、部品の状態変化によりセンサが検知する磁力の変化をあらかじめ得て処理し、部品の寿命を予測する為に軸封箱に目盛りをつけた位置調整装置を設けたものである。

【0009】軸封箱等に設置されたセンサで、メカニカルシールを構成する回転軸、回転環、固定環等の部品に装着された磁場から発信される磁力の変化を検知する事により、軸封箱内の潤滑液の汚れに関係なく、回転部品の状態変化を把握する事ができる。

【0010】また、その状態変化をデータ処理することにより、メカニカルシールを分解しないでその寿命を予測できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1～図6により説明する。

【0012】図1において、1は密閉された容器、2は回転軸、3は軸封座、4は軸封箱6に固定された固定座、5は外周表面に磁気を保持した物質又は永久磁石等の磁場7を装着した回転環、8は磁気センサで、回転環5に設けられた磁場7に対し、定位置にセット可能なセンサ8の外径に嵌合する位置調整装置9に挿入され軸封箱6で支持されている。位置調整装置9であらかじめ回転環5の状態変化に応じてセンサ8が検知する磁場7から発する磁力の変化を変換器10によりデジタル信号に変換し、磁場の变化を定量的に把握し、データ処理装置11で処理しておく事により、固定座3と回転環5の接触摺動面が摩耗すると磁場7を装着した回転環5が軸方向に移動し、センサ8で検知する磁力が変化し、その値をあらかじめ得られた値と照合する事により、回転環5の状態変化及び寿命を予測する事が出来る。

【0013】図2に示すメカニカルシールモニタリング装置の実施例においては、回転環5の摩耗により固定座3がバネ12により上へ変位するため、固定座3の外表面に磁場7を装着し摺動面の状態変化を把握するように構成されている。

【0014】図3は、回転軸2の外表面に回転環5が接する位置に磁場7を装着し、摺動面が摩耗する事により回転環5が移動する事によるセンサ8が検知する磁力の変化を把握し、摺動面の状態変化を把握するメカニカルシールモニタリング装置の一実施例を示す。

【0015】図4は、軸封箱6の外部にセンサ8を挿入嵌合し、嵌合部外径に対しセンサ8取付位置孔を偏心させた位置調整装置9及び軸封箱6に目盛りをつけ、位置調整装置9を目盛りに応じ回転させる事により、センサ取付位置が微妙に変化し、センサと磁場との位置が変わり、センサが検知する被測定部材の位置をあらかじめ設定出来るようにしたメカニカルシールモニタリング装置の一実施例を示す。この目盛は、位置調整装置9の回転

にともなって移動するセンサ8の高さ方向の変位量が、この変位量を与える回転角度の位置に付される。

【0016】図5は、軸封箱6の外部にセンサ8を挿入嵌合し、センサ8取付位置孔を回転環5等が移動する方向に長孔にした位置調整装置9で、長孔に沿ってセンサ8を移動させ、センサ8が検知する磁力の変化を把握し、被測定部材の位置をあらかじめ設定出来るようにしたメカニカルシール用モニタリング装置の一実施例を示す。

【0017】図6は、センサで感受する磁力の変化を変換器により取り入れたデータで処理する事により寿命予測をグラフ化した一例であり、図1に示す例で測定された回転環5の軸方向移動量から判定できる回転環5の摩耗量についての測定例である。アの測定時期での摩耗量a、イの測定時期での摩耗量b、又はウでの測定時期での摩耗量cをプロットする事により、設定した摩耗限界点dに達するオの時期を予測する事が出来る。なお、摩耗量の限界値はあらかじめ決められている。

【0018】上記実施例のようなメカニカルシールモニタリング装置では、軸封箱内の潤滑液の汚れによる透明度に影響なく部品の状態変化を容易に把握する事ができ、部品の寿命を予測する事が可能である。

【0019】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、メカニカルシールを構成する回転軸、回転環、固定環等の部品に磁気を保有した物質又は永久磁石等を装着し、磁場より発信する磁力を、位置調整装置により、あらかじめ部品の状態変化によりセンサが検知する磁力の変化を計測しておく事により、メカニカルシールを分解点検する事なく部品の寿命を予測出来る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるメカニカルシールモニタリング装置の一実施例を示す構成図をである。

【図2】本発明によるメカニカルシールモニタリング装置の他の実施例を示す構成図をである。

【図3】本発明によるメカニカルシールモニタリング装置の他の実施例を示す構成図をである。

【図4】(a)は位置調整装置の構造例を側面図である。(b)は位置調整装置の構造例を正面図である。

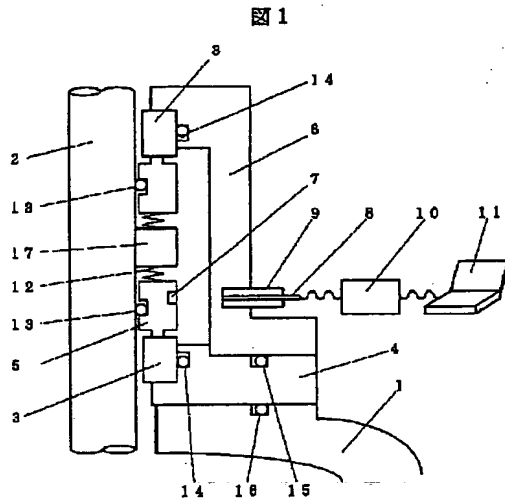
【図5】(a)は位置調整装置の構造例を側面図である。(b)は位置調整装置の構造例を正面図である。

【図6】摺動材の寿命期日を予測したデータをグラフ化した一例を示す特性図である。

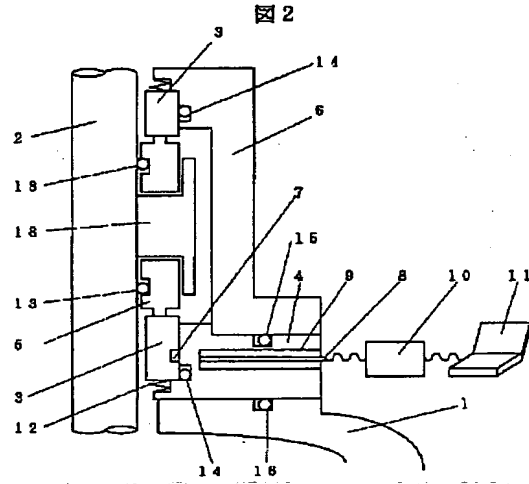
【符号の説明】

1…容器、2…回転軸、3…固定環、4…軸封座、5…回転環、6…軸封箱、7…磁場、8…センサ、9…位置調整装置、10…変換器、11…データ処理装置、12…バネ、13、14、15、16…Oリング、17…バネ受け、18…回転環座。

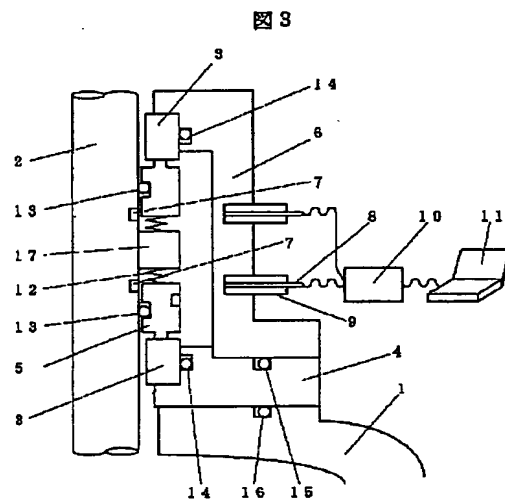
【図1】



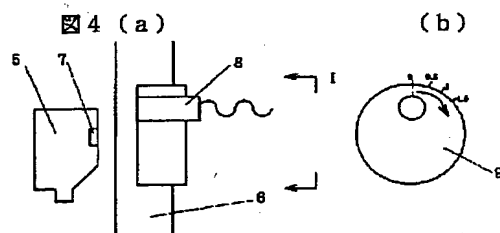
【図2】



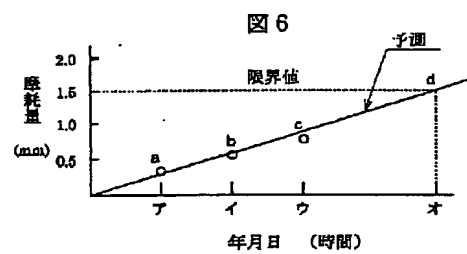
【図3】



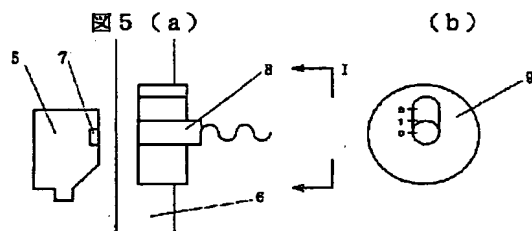
【図4】



【図6】



【図5】



## フロントページの続き

(72)発明者 石山 祥夫  
山口県下松市大字東豊井794番地 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社笠戸事業所  
内

(72)発明者 神▲崎▼ 淳光  
山口県下松市大字東豊井794番地 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社笠戸事業所  
内  
(72)発明者 河村 直  
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸工場内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**